

# Evaluación de variables morfognósticas del cráneo para la determinación sexual en poblaciones actuales de Mendoza (Argentina) con aplicación forense

Julián Ignacio Marchiori, Daniela Alit Mansegosa y Pablo Sebastián Giannotti

Recibido el 24 de junio de 2024. Aceptado el 20 de septiembre de 2024

## RESUMEN

La determinación del sexo es un elemento fundamental para definir el perfil biológico de un cuerpo sin identidad conocida. Por lo tanto, es uno de los principales temas de interés en las ciencias forenses en general, ya que las pericias judiciales requieren de la máxima precisión para lograr una identificación positiva. Hay una gran variedad de métodos de determinación sexual en restos óseos. Sin embargo, estos solo son aplicables con altos grados de confiabilidad en las poblaciones para las que fueron generados. Consecuentemente, resulta necesario que estos sean probados en restos óseos pertenecientes a la población local, con la finalidad de conocer su eficacia y el margen de error de la investigación. El objetivo de este trabajo es evaluar el grado de acierto en la determinación sexual de una serie de variables cualitativas clásicas compiladas para el cráneo en una población moderna mendocina. La muestra utilizada corresponde a 80 individuos de la Osteoteca Humana para la Investigación Arqueológica y Forense de Mendoza (FFyL, UNCuyo). Los resultados demostraron que los métodos superaron los niveles de confianza requeridos (más del 80%), el Método 1 obtuvo el 84% y el Método 2 el 80,26%. Esto los hace aplicables a las pericias antropológicas forenses.

**Palabras clave:** Antropología forense; Determinación sexual; Dimorfismo sexual; Cráneo

## Evaluation of morphognostic variables of the skull for sexual determination in current populations of Mendoza, Argentina, for application in forensic cases

### ABSTRACT

The determination of sex is a fundamental element in defining the biological profile of a body with an unknown identity. Therefore, it is one of the primary areas of interest in forensic sciences in general, as judicial examinations require the utmost precision to achieve a positive identification. There is a wide variety of methods for determining sex in skeletal remains. However, these methods are only applicable with high degrees of reliability in the populations for which they were developed. Consequently, it is necessary for the methods of sex determination to be tested on skeletal remains belonging to the local population, in order to ascertain their effectiveness and the margin of error in the investigation. The aim of this study is to evaluate the accuracy of a series of classical qualitative variables compiled for the skull in a modern population from Mendoza. The sample used consists of 80 individuals from the "Osteoteca

---

Julián Ignacio Marchiori. Equipo Mendocino de Arqueología y Antropología Forense (EMAAF), Instituto de Arqueología y Etnología, Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Mendoza, Argentina. M5502JMA Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina. E-mail: jm22marchiori@gmail.com

Daniela Alit Mansegosa. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). EMAAF, Instituto de Arqueología y Etnología, FFyL, UNCuyo, Mendoza, Argentina. M5502JMA Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina. E-mail: alitmansegosa@gmail.com

Pablo Sebastián Giannotti. CONICET. EMAAF, Instituto de Arqueología y Etnología, FFyL, UNCuyo, Mendoza, Argentina. M5502JMA Ciudad de Mendoza, Mendoza, Argentina. E-mail: pablosebastiangiannotti@gmail.com

**Intersecciones en Antropología 26(1), enero-junio: 113-125. 2025. ISSN-e 1850-373X**

<https://doi.org/10.37176/iea.26.1.2025.925>

**Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina**

Humana para la Investigación Arqueológica y Forense de Mendoza" (FFyL, UNCuyo). The results indicate that the methods surpassed the required confidence levels (over 80%), with Method 1 achieving 84% and Method 2 attaining 80.26%, thereby making them suitable for forensic anthropological practice.

**Keywords:** Forensic anthropology; Sex determination; Sexual dimorphism; Skull

## INTRODUCCIÓN

La determinación del sexo es un aspecto central para la identificación humana en casos forenses ya que reduce el número de posibles coincidencias en un 50% (Loth e Isçan, 2000). Por ello, los métodos para evaluar el sexo en restos óseos se han transformado en uno de los principales temas de investigación de la antropología forense y una de las preocupaciones primordiales en las pericias judiciales (Machado Mendoza et al., 2021).

En restos óseos humanos, la determinación sexual implica evaluar las diferencias morfológicas entre masculinos y femeninos, denominadas dimorfismo sexual (Isaza, 2015). Con la presencia del esqueleto completo, la determinación del sexo tiene un mayor nivel de confiabilidad, siendo la pelvis y el cráneo las regiones más diagnósticas. Si se cuenta con ambos elementos, la confiabilidad aproximada es de 98%, mientras que la pelvis individualmente ronda en 95% y el cráneo en 90% (Krogman e Isçan, 1986). Así, el cráneo se establece como el segundo elemento más dimórfico para determinar el sexo. Además, algunas regiones diagnósticas del cráneo (e.g., temporal) tienen una densidad ósea que brinda mucha resistencia al daño físico, lo que deriva en una mayor probabilidad de conservación (Kalmey y Rathbun, 1996). Incluso se ha observado que el cráneo sobrevive más al carroñeo de carnívoros, a diferencia de la pelvis que suele ser muy afectada por estos agentes tafonómicos (Mansegosa et al., 2020; Marchiori et al., 2022).

Entre los métodos osteológicos para la determinación sexual se encuentran los cualitativos (morfognósticos) y los cuantitativos (morfométricos). Este trabajo se centra en los cualitativos, los cuales se basan en la observación directa de las partes diagnósticas del esqueleto mediante un sistema de puntuación ordinal (*scoring*) asignado a cada grado de expresión. A medida que los grados avanzan, aumenta la robustez y/o el tamaño, siendo los grados menores los más gráciles, que corresponden a los femeninos, y los grados mayores los más robustos, a los masculinos (Buikstra y Ubelaker, 1994). Estos métodos son muy utilizados por la sencillez y facilidad de su aplicación. Sin

embargo, presentan dos problemas principales. El primero, es que estos análisis que se basan únicamente en la observación son subjetivos y, por lo tanto, la variación entre observadores puede dar como resultados diferentes índices de dimorfismo sexual (Walrath et al., 2004). El otro problema es que los individuos con características dimórficas que caen dentro de los valores intermedios en la escala ordinal, no pueden ser atribuidos a ningún sexo (Buikstra y Ubelaker, 1994).

El principal sistema de índices desarrollado para la determinación de sexo en base a las características morfológicas del cráneo ha sido elaborado por Buikstra y Ubelaker (1994). Para generar este método, los autores tomaron cinco variables morfológicas: cresta nugal, apófisis mastoides, glabella, borde supraorbitario y prominencia del mentón (Buikstra y Ubelaker, 1994: 20). Esta metodología está extendida mundialmente y es la más utilizada, tanto en antropología forense como en bioarqueología.

Por otro lado, Brothwell (1987) para lograr la determinación sexual, tomó en consideración la forma y el tamaño entre los cráneos de los diferentes sexos. De esta manera, seleccionó 11 características, clasificándolos en categorías de masculinos y femeninos (Brothwell, 1987: 89). Muchas de estas características fueron compiladas por Rogers (2005), que seleccionó las 17 variables morfológicas del cráneo más utilizadas para la determinación sexual. A través de la evaluación de estas variables en una muestra del Cementerio St. Thomas de Belleville, Canadá, demostró que la determinación sexual es posible con un alto grado de precisión en este elemento (Rogers, 2005). Posteriormente, estas características fueron evaluadas en otras poblaciones: Estados Unidos (Williams et al., 2006), Brasil (Suazo Galdames et al., 2009), Inglaterra (Inskip et al., 2019), Sudáfrica y Alemania (Gupta et al., 2022), donde se demostró que las variables morfognósticas del cráneo presentan altos niveles de acierto en general para la determinación sexual.

En la provincia de Mendoza, ante la falta de información sobre el dimorfismo sexual de las poblaciones locales contemporáneas (Mansegosa et al., 2021), se están evaluando y desarrollando

métodos cuali y cuantitativos para aumentar el porcentaje de precisión de las pericias antropológicas forenses (Marchiori, 2023; Mansegosa et al., 2024). Siguiendo esta línea, el objetivo del trabajo consiste en evaluar el grado de acierto en la determinación sexual de una serie de variables cualitativas clásicas compiladas para el cráneo. Esta investigación permitirá evaluar el grado de precisión de los métodos y técnicas para la determinación del sexo en muestras locales, mejorando los procesos de identificación desarrollados en el marco de las investigaciones judiciales provinciales y nacionales<sup>1</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se analizaron 80 cráneos (47 masculinos y 33 femeninos) y 60 mandíbulas (37 masculinas y 23 femeninas), correspondientes a un total de 80 individuos con edades de muerte entre 18 a 90 años, que fallecieron entre 1951 y 1992. Del total de la muestra, 60 individuos (37 masculinos y 23 femeninos) poseen ambos elementos (cráneo y mandíbula) y los 20 individuos restantes (10 masculinos y 10 femeninos) solo tienen cráneo. La muestra tiene un promedio de 52,26 años de edad al momento de la muerte, siendo de 52,28 años en masculinos y 52,24 años en femeninos (Figura 1). La misma forma parte de la Osteoteca Humana para la Investigación Científica y Forense de la provincia de Mendoza, radicada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo (Res. N°172/2020) con el aval del Comité de Ética del

CCT-CONICET Mendoza. La colección proviene de exhumaciones realizadas en sepulturas vencidas y no reclamadas de los cementerios públicos de la Capital de Mendoza (12 individuos) y de Luján de Cuyo (78 individuos). La información antemortem documentada relativa al sexo, la edad de muerte y las fechas de defunción de cada individuo de la muestra fue obtenida en los archivos municipales (Giannotti et al., 2022).

Para el análisis de las variables, se consideraron dos métodos. Por un lado, una compilación propia de 15 variables craneales que fueron tomadas de distintos autores (Brothwell, 1987; Rogers, 2005; Krenzer, 2006) (en adelante denominado Método 1). Por otro lado, la técnica de Acsadi y Nemeskeri (1970), modificada posteriormente por Buikstra y Ubelaker (1994) que considera cuatro variables del cráneo y una de la mandíbula (en adelante denominado Método 2).

En el Método 1, se analizaron las siguientes variables, detallada por elemento:

- Cráneo completo: arquitectura general, inclinación de la frente, presencia de eminencias frontales y presencia de eminencias parietales (Brothwell, 1987: 89; Herrmann et al., 1990; Krenzer, 2006: 8);
- Órbitas: forma de las órbitas (Husmann y Samson, 2011: 1424) y pronunciamiento del arco superciliar (Graw, 1999);
- Nasales: forma del nasal y posición de la apertura piriforme (Alves et al., 2019: 138);
- Cigomático: tamaño del cigomático, superficie, posición, pronunciamiento de las inserciones musculares y ancho del arco (Suazo Galdames et al., 2008: 878);

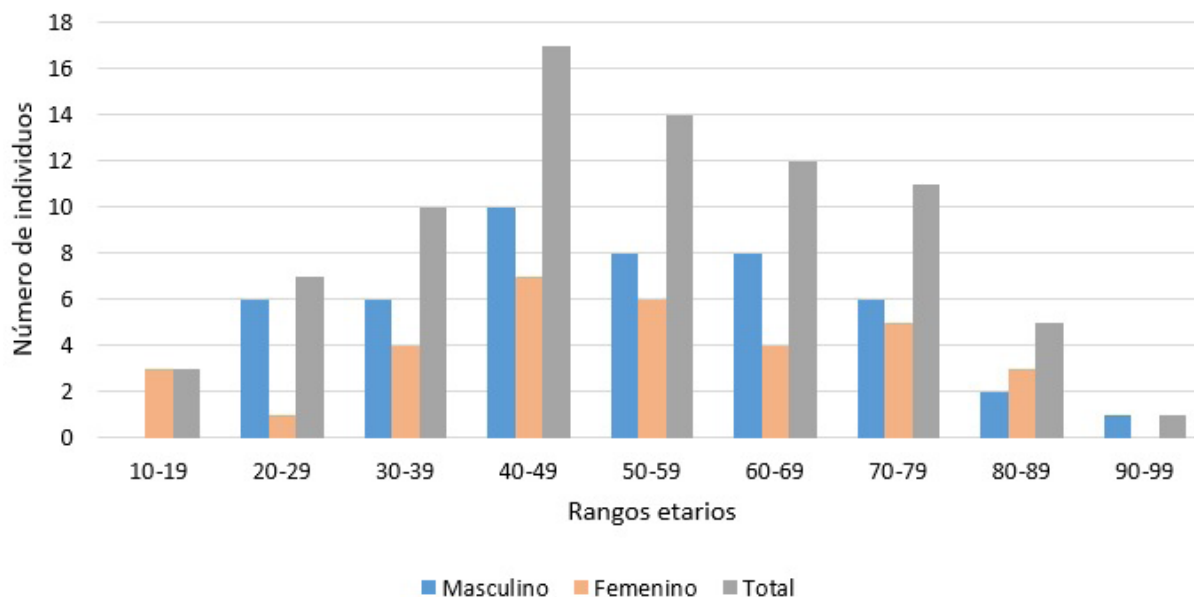


Figura 1. Perfil biológico de la muestra (N = 80) (Figura obtenida de Marchiori, 2023: 16).

- Cresta supramastoidea: presencia de la cresta (Bernard y Moore-Jansen, 2009; Rösing et al., 2007: 80); y
- Palatino: forma del palatino (Alves et al., 2019: 138).

En cada una de las variables se observó la presencia o ausencia de características clasificadas como masculinas o femeninas. Cada variable se analizó por separado, donde todas tuvieron el mismo peso para la asignación del sexo final. Este se determinó según la cantidad de atributos femeninos o masculinos que poseía. Si el elemento tenía más del 50% de las variables determinadas como masculinas, se asignó el sexo masculino, repitiendo el mismo criterio para el sexo femenino. Cuando no superó el 50% de asignaciones para ningún sexo, se estableció como sexo indeterminado.

El Método 2 se basa en el sistema de grados de expresión de Buikstra y Ubelaker (1994). A partir de cuatro variables del cráneo (cresta nugal, apófisis mastoidea, borde supraorbital y glabella) y una en mandíbula (eminencia del mentón), se asignó una puntuación (*scoring*) en escala ordinal del uno al cinco (1: sexo femenino; 2: posible femenino; 3: indeterminado; 4: posible masculino; y 5: masculino) (Buikstra y Ubelaker, 1994). Por lo tanto, se clasificaron los valores en tres categorías: femeninos (valor 1 y 2), indeterminados (valor 3) y masculinos (valor 4 y 5). De las cinco variables relevadas, la determinación final del sexo del individuo fue asignada cuando tres o más variables coincidían.

En los dos métodos, cuando el sexo determinado resultó el mismo que el sexo documentado fue considerado una determinación positiva. A partir de ello, se calculó la frecuencia absoluta y relativa de cada una de las variables observadas en ambos sexos, de este modo se evaluó el porcentaje de aciertos (por variable y método). Para que los métodos fueran considerados efectivos, deben tener un nivel de acierto general superior al 80% (Williams et al., 2006; Rogers, 2016). Asimismo, para que las variables sean tenidas en cuenta como elementos dimórficos, también deben contar con un alto grado de acierto (superior al 72,89%) (Rogers, 2005; Williams et al., 2006). Para el análisis de significancia estadística se empleó el test de Chi-cuadrado ( $p < 0,05$ ) (Barceló, 2008; Mazza, 2013).

Las evaluaciones solo fueron realizadas por un observador (JIM). Para conocer la incidencia del mismo dada la subjetividad de los criterios relevados, se evaluó el error intraobservador mediante un

segundo análisis del 10% de la muestra ( $n = 8$ ), con una diferencia temporal de dos semanas. Luego, se calculó el porcentaje de coincidencia entre ambas observaciones (Williams et al., 2006). Además, se empleó adicionalmente el test estadístico Tau-b de Kendall, el cual se aplica para variables cualitativas de tipo ordinal y cuyo coeficiente permite evaluar la intensidad de la asociación entre los resultados de ambas observaciones por variable, expresados en valores que oscilan entre 1 (alta asociación positiva) y -1 (baja asociación) (Barceló, 2008). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Microsoft Excel (edición 2019) y SPSS Statistics 27.0.

## RESULTADOS

En la evaluación del error intraobservador realizada para las variables morfognósticas del Método 1 se logró un porcentaje de coincidencia entre observaciones mayores al 95% (95,84%) en el examen general de todas las variables en conjunto, siendo la inserción muscular del cigomático la que presentó el menor grado de coincidencia con un 81,25%, mientras que todas las demás superaron el 87,4%. Asimismo, en el test de Tau-b de Kendall, todas las variables obtuvieron coeficientes con alta asociación positiva. En el caso del Método 2, las dos evaluaciones realizadas coincidieron en un 92,5%, en donde todas las variables excedieron el 87%. Además, todas presentaron coeficientes de alta asociación positiva.

Con el Método 1 fue posible asignar sexo al 97,5% de los cráneos. Solo tres resultaron indeterminados (de acuerdo al sexo documentado eran dos individuos femeninos y uno masculino). En general, se obtuvo un 84% de acierto entre el sexo determinado y documentado, con un 82,61% en los individuos masculinos y un 87,10% en los femeninos. Las variables con los mayores porcentajes de precisión fueron: la arquitectura (76,25%), la cresta supramastoidea y las eminencias frontales (ambos con 75%), la inclinación de la frente (73,75%) y el arco superciliar (71,25%). Los atributos más diferenciales en los individuos masculinos fueron: las eminencias frontales débiles y la cresta supramastoidea muy marcada (ambos con 80,85%), la frente hacia atrás (78,72%), la arquitectura robusta y el arco superciliar (ambos con 74,47%), y el arco superciliar sobresalido (70,21%). En los individuos femeninos fueron: la arquitectura grácil (78,79%), las eminencias frontales, la frente recta, el arco superciliar no sobresalido y la cresta supramastoidea

con poco desarrollo (todos con un 66,67%). En todas estas variables mencionadas, hubo diferencias estadísticamente significativas entre masculinos y femeninos. En cambio, en las eminencias parietales, la forma de las órbitas, el tamaño de los nasales, la apertura piriforme, la superficie, el tamaño, el grado de presencia de las inserciones musculares y el grosor del arco del cigomático, no presentaron

diferencias estadísticamente significativas entre individuos masculinos y femeninos (Tabla 1).

Con el Método 2 fue posible asignar un sexo al 95% de los cráneos, quedando solo cuatro de los 80 cráneos con sexo indeterminado (todos de sexo documentado masculino). Asimismo, el método logró un 80,26% de acierto, con un 77% en los

Variables	Atributos	Acierto por sexo documentado				Acierto general		Chi-Cua-
		Masculino		Femenino		%	n/N	drado
		%	n/N	%	n/N			
Arquitectura	Robusta (M)	<b>74,47%</b>	35/47	21,21%	7/33	<b>76,25%</b>	61/80	<0,001
	Grácil (F)	25,53%	12/47	<b>78,79%</b>	26/33			
Frente	Hacia atrás (M)	<b>78,72%</b>	37/47	33,33%	11/33	<b>73,75%</b>	59/80	<0,001
	Recto (F)	21,27%	10/47	<b>66,67%</b>	22/33			
Eminencias Frontales	Débiles (M)	<b>80,85%</b>	38/47	33,33%	11/33	<b>75%</b>	60/80	<0,001
	Pronunciadas (F)	19,15%	9/47	<b>66,67%</b>	22/33			
Eminencias parietales	Débiles (M)	51,10%	24/47	21,21%	7/33	62,50%	50/80	0,070
	Pronunciadas (F)	48,94%	23/47	78,79%	26/33			
Órbitas (forma)	Cuadrada (M)	44,68%	21/47	30,30%	10/33	35%	28/80	0,294
	Intermedia (IND)	31,91%	15/47	48,48%	16/33			
	Redonda (F)	23,40%	11/47	21,21%	7/33			
Arco superciliar	Sobresalido (M)	<b>74,47%</b>	35/47	9,09%	3/33	<b>71,25%</b>	57/80	<0,001
	Intermedio (IND)	19,15%	11/47	24,24%	8/33			
	No sobresalido (F)	6,38%	3/47	<b>66,67%</b>	22/33			
Nasales	Largo (M)	82,98%	39/47	51,52%	17/33	48,75%	39/80	<0,001
	Intermedio (IND)	10,64%	5/47	48,48%	16/33			
	Ancho (F)	6,38%	3/47	0%	0/33			
Apertura piriforme	Alta (M)	82,98%	39/47	51,52%	17/33	48,75%	39/80	<0,001
	Intermedia (IND)	10,64%	5/47	48,48%	16/33			
	Baja (F)	6,38%	3/47	0%	0/33			
Tamaño del cigomático	Ancho (M)	51,06%	24/47	15,15%	5/33	38,75%	31/80	0,001
	Intermedio (IND)	25,53%	12/47	63,64%	21/33			
	Estrecho (F)	23,40%	11/47	21,21%	7/33			
Cigomático (superficie)	Rugosa (M)	59,57%	28/47	42,42%	14/33	58,75%	47/80	0,130
	Suave (F)	40,43%	19/47	57,58%	19/33			
Posición	Alto (M)	65,96%	31/47	51,51%	17/33	58,75%	47/80	0,194
	Bajo (F)	34,04%	16/47	48,48%	16/33			
Inserción muscular	Muy marcada (M)	31,91%	15/47	15,15%	5/33	32,50%	26/80	0,195
	Intermedia (IND)	36,17%	17/47	51,52%	17/33			
	Poco marcada (F)	31,91%	15/47	33,33%	11/33			
Arco	Grueso (M)	59,57%	28/47	39,39%	13/33	42,50%	34/80	0,071
	Intermedio (IND)	19,15%	9/47	42,42%	14/33			
	Fino (F)	21,28%	10/47	18,18%	6/33			
Cresta Supra-mastoidea	Muy marcada (M)	<b>80,85%</b>	38/47	12,12%	4/33	<b>75%</b>	60/80	<0,001
	Intermedia (IND)	10,64%	5/47	21,21%	7/33			
	Poco marcada (F)	8,51%	4/47	<b>66,67%</b>	22/33			
Palatino	Forma de U (M)	53,19%	25/47	24,24%	8/33	62,50%	50/80	0,010
	Forma de V (F)	46,81%	22/47	75,76%	25/33			

**Tabla 1.** Frecuencias de acierto entre sexo determinado y documentado en cráneo (Método 1). Referencia: n/N= número de individuos que presentaba la variable correcta correspondiente a su sexo/número total de individuos analizados. p, nivel de significancia (p<0,05). F= femenino; M= masculino; IND= indeterminado. En negrita se destacan los porcentajes de acierto más elevados por cada variable.



individuos masculinos y un 84,85% en los femeninos. Los porcentajes de acierto de las variables fueron: la apófisis mastoidea (58,75%), la cresta nugal (57,50%), la glabella (56,25%), la prominencia del mentón (53,33%) y el borde supraorbital (47,50%). Todas presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos masculino y femenino (Tabla 2).

Las variables con mayores frecuencias de asignaciones correctas en masculinos fueron: la apófisis mastoidea (72,34%), la prominencia del mentón (62,16%) y la cresta nugal (55,32%). Para los individuos femeninos, fueron: la glabella (90,91%), el borde supraorbital (81,82%) y la cresta nugal (60,61%). La glabella y el borde supraorbital en individuos de sexo documentado masculino tuvieron mayores asignaciones incorrectas, con frecuencias más elevadas para grados de expresión femeninos (1 y 2) e indeterminados (grado 3). Por su parte, la apófisis mastoidea y la prominencia de mentón en individuos documentados de sexo femeninos mostraron frecuencias bajas de acierto (39,40% y 39,13%, respectivamente) en relación con los grados de indeterminados (42,42% y 39,13%, respectivamente). Cabe destacar el bajo porcentaje que obtuvieron los grados 1 y 5, y el alto porcentaje que obtuvieron los grados 3 (intermedios) en la asignación para ambos sexos en todas las variables.

Al combinar ambos métodos, el porcentaje de acierto aumentó a un 91,25%, con un 89,36% de los individuos masculinos y un 93,94% de los femeninos, continuando con la tendencia de mayor acierto en los individuos femeninos (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

El cráneo se establece como el segundo elemento más dimórfico para

determinar el sexo, por detrás de la pelvis (Krogman e Isçan, 1986). Este elemento presenta una gran cantidad de variables para examinar el dimorfismo sexual (Brothwell, 1987; Rogers, 2005) que inclusive pueden ser clasificadas en sistemas de grados de expresión (Acsadi y Nemeskesi, 1970; Buikstra y Ubelaker, 1994). A través de estas variables, se han propuesto una gran cantidad de métodos para la determinación sexual, los cuales han sido probados en muestras de distintas partes del mundo y han obtenido porcentajes de acierto específicos para cada población. A pesar de esto, la variabilidad del dimorfismo sexual entre poblaciones, sumado a la escasa generación de métodos para el diagnóstico del sexo en Argentina, establecen la necesidad de validarlos en muestras locales de poblaciones modernas. En esta necesidad se sustenta el objetivo de la presente investigación.

Respecto del Método 1, de las 15 variables seleccionadas para ser evaluadas en la población mendocina, cuatro superaron el rango de alta

Variables	Grado	Acierto por sexo documentado				Acierto general		Chi-Cuadrado <i>p</i>
		Masculino		Femenino		%	n/N	
		%	n/N	%	n/N			
Cresta Nugal	1	4,25%	2/47	9,10%	3/33	57,50%	46/80	<0,001
	2	12,76%	6/47	51,51%	17/33			
	3	27,66%	13/47	24,24%	8/33			
	4	40,43%	19/47	9,09%	3/33			
	5	14,90%	7/47	6,06%	2/33			
Apófisis mastoidea	1	0%	0/47	6,06%	2/33	58,75%	47/80	<0,001
	2	6,38%	3/47	33,37%	11/33			
	3	21,28%	10/47	42,41%	14/33			
	4	57,46%	27/47	15,15%	5/33			
	5	14,89%	7/47	3,01%	1/33			
Borde supra-orbital	1	10,64%	5/47	24,24%	9/33	47,50%	38/80	<0,001
	2	29,78%	14/47	60,61%	18/33			
	3	36,17%	17/47	9,09%	6/33			
	4	21,28%	10/47	6,06%	0/33			
	5	2,13%	1/47	0%	0/33			
Glabella	1	6,38%	3/47	27,27%	21/33	56,25%	45/80	<0,001
	2	29,79%	14/47	63,64%	9/33			
	3	31,94%	15/47	6,06%	2/33			
	4	25,41%	12/47	3,03%	1/33			
	5	6,48%	3/47	0%	0/33			
Prominencia del mentón	1	0%	0/37	8,70%	2/23	53,33%	32/60	0,225
	2	8,11%	3/37	26,21%	7/23			
	3	29,72%	11/37	30,43%	9/23			
	4	48,65%	18/37	30,43%	4/23			
	5	13,51%	5/37	4,23%	1/23			

**Tabla 2.** Frecuencias de acierto entre sexo determinado y documentado en cráneo y mandíbula (Método 2). Referencia: n/N= número de individuos que presentaba la variable correcta correspondiente a su sexo/número total de individuos analizados. *p*, nivel de significancia ( $p < 0,05$ ).

Métodos		Acierto	
		n/N	%
Método 1	Masculino	38/46	82,61%
	Femenino	27/31	87,10%
	<b>Total</b>	<b>65/77</b>	<b>84%</b>
Método 2	Masculino	33/43	77%
	Femenino	28/33	84,85%
	<b>Total</b>	<b>61/76</b>	<b>80,26%</b>
Métodos combinados	Masculino	42/47	89,36%
	Femenino	30/33	93,94%
	<b>Total</b>	<b>73/80</b>	<b>91,25%</b>

**Tabla 3.** Frecuencias de asignación y acierto de las variables morfognósticas del cráneo (Método 1, 2 y métodos combinados).

precisión de acierto requerido: la arquitectura, la cresta supramastoidea, las eminencias frontales y la inclinación de la frente. En estas cuatro, los análisis de Chi-cuadrado demostraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo masculino y el femenino. El arco superciliar, por su parte, no llegó al rango de alta precisión establecido. Sin embargo, presentó un porcentaje de acierto general muy cercano, y diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos; por ello también fue tomado en cuenta como una variable dimórfica. Asimismo, el método en general obtuvo un 84% de acierto en la determinación sexual, lo que demostró que la combinación de estas variables permitió lograr un porcentaje por encima del 80% para la discriminación sexual.

Al comparar estos resultados con evaluaciones realizadas en otras poblaciones, es posible observar tendencias similares con respecto a la capacidad predictiva de las variables del cráneo. Hay coincidencias entre las variables más dimórficas de la población mendocina con muestras de otras partes del mundo: América del Sur (Suazo Galdames et al., 2009); América del Norte (Williams et al.,

2006); Europa (Inskip et al., 2019); y África (Gupta et al., 2022) (Tabla 4). Esto reafirma que las variables mencionadas suelen tener un alto grado de efectividad en la determinación sexual en cráneos de diversas poblaciones con características biológicas, culturales y ambientales diferentes. De esta manera, se destacan como elementos dimórficos del cráneo el proceso mastoideo (la apófisis mastoidea y la cresta supramastoidea), la región frontal (las eminencias frontales, la inclinación de la frente y el arco superciliar) y cigomática (Suazo Galdames et al., 2008). Asimismo, cabe resaltar a la variable arquitectura general que, a pesar de ser la más subjetiva (basada en la observación general de todas las regiones del cráneo), obtuvo porcentajes de acierto altos en los trabajos mencionados.

En lo que respecta al Método 2, ninguna de las cinco variables alcanzó porcentajes mayores al 60% de acierto, donde la más efectiva fue la apófisis mastoidea, a la que le siguieron la cresta nugal, la glabella, la prominencia del mentón y por último el borde supraorbital. A pesar de estos resultados, el método general logró un porcentaje de acierto del 80,26%, con 77% en los individuos masculinos y 84,85% en los femeninos. Aquí también se logró superar el 80% de acierto requerido (Rogers, 2005).

Si se comparan estos resultados con los obtenidos en poblaciones arqueológicas y modernas de origen europeo y africano (Walker, 2008), hispanos (Klales y Cole, 2017) y originarios americanos (Mazza, 2013), el método demuestra un alto porcentaje de acierto a pesar de la variabilidad poblacional (Tabla 5). Aunque las variables, en general, por si solas no alcanzan el grado de precisión requerido (superior al 72,89%), combinando las cinco en todos los casos mencionados, el acierto es superior al 80%.

Cabe destacar dentro de este método el alto número de asignaciones de grados intermedios en

Procedencia de las muestras	Arquitectura	Cresta supramastoidea	Eminencias frontales	Inclinación de la frente	Arco superciliar
Argentina (Marchiori, 2023)	<b>76,25%</b>	75%	75%	73,75%	71,25%
Estados Unidos (Williams et al., 2006)	88%	82%	64%	16%	86%
Brasil (Suazo Galdames et al., 2009)	80,60%	80,90%	75,47%	80,14%	78,75%
Inglaterra (Inskip et al., 2019)	-	76,30%	68,80%	76,90%	72,40%
Sudáfrica y Alemania (Gupta et al., 2022)	83,61%	73,30%	83,90%	83,90%	84,10%

**Tabla 4.** Comparación de porcentajes del grado de acierto de las variables morfognósticas analizadas en este trabajo y en otras muestras publicadas. En negrita se destacan los porcentajes obtenidos por Marchiori (2023).

Procedencia de las muestras	Cresta nugal	Apófisis mastoidea	Borde supraorbital	Glabela	Prominencia del mentón
Argentina (Marchiori, 2023)	<b>57,50%</b>	<b>58,75%</b>	<b>47,50%</b>	<b>56,25%</b>	<b>53,33%</b>
Estados Unidos (Walker, 2008)	71,40%	78,60%	68,80%	82,60%	76,60%
Argentina (Arqueológico) (Mazza, 2013)	52,81%	79,78%	68,54%	73,04%	25,57%
Estados Unidos (Klales y Cole, 2017)	68,50%	79,78%	61,10%	68,50%	70,40%

**Tabla 5.** Porcentaje del grado de acierto de las variables de Buikstra y Ubelaker (1994) analizadas en este trabajo y en otras muestras publicadas. En negrita se destacan los porcentajes obtenidos por Marchiori (2023).

todas las variables. Esto fue más notorio en los individuos masculinos, donde el grado 3 llegó casi al 30% del total (29,33%). Si se relacionan estos resultados a los porcentajes de acierto dentro de los individuos masculinos, en donde ninguna variable superó el 60%, es plausible inferir que la población masculina no presentó un índice de robustez tan marcado como muestran los trabajos clásicos (Brothwell, 1987; Buikstra y Ubelaker, 1994). Esto puede ser causa de varios factores, como la edad o la nutrición (Isaza, 2015).

El incremento de la edad cronológica, particularmente en adultos mayores, está asociada a una disminución de las dimensiones y robustez del cráneo en los individuos masculinos (Krenzer, 2006). Si bien la muestra presenta una distribución desigual en cantidad de individuos entre rangos de edad, el perfil etario refleja una mayor representación de adultos jóvenes y medios (20 a 50 años) masculinos (64%; N = 30/47) frente a los adultos mayores a 50 años del mismo sexo (36%; N = 17/47). Adicionalmente, la edad media es similar entre sexos (masculinos = 52,28; femeninos = 52,24), y una de las más bajas cuando se la compara con otras colecciones documentadas del país (Giannotti et al., 2022). En este sentido, la edad no sería el factor que explica el alto porcentaje de los atributos intermedios de las variables debido a una mayor representación de individuos con índices de robustez más marcados (adultos jóvenes y medios).

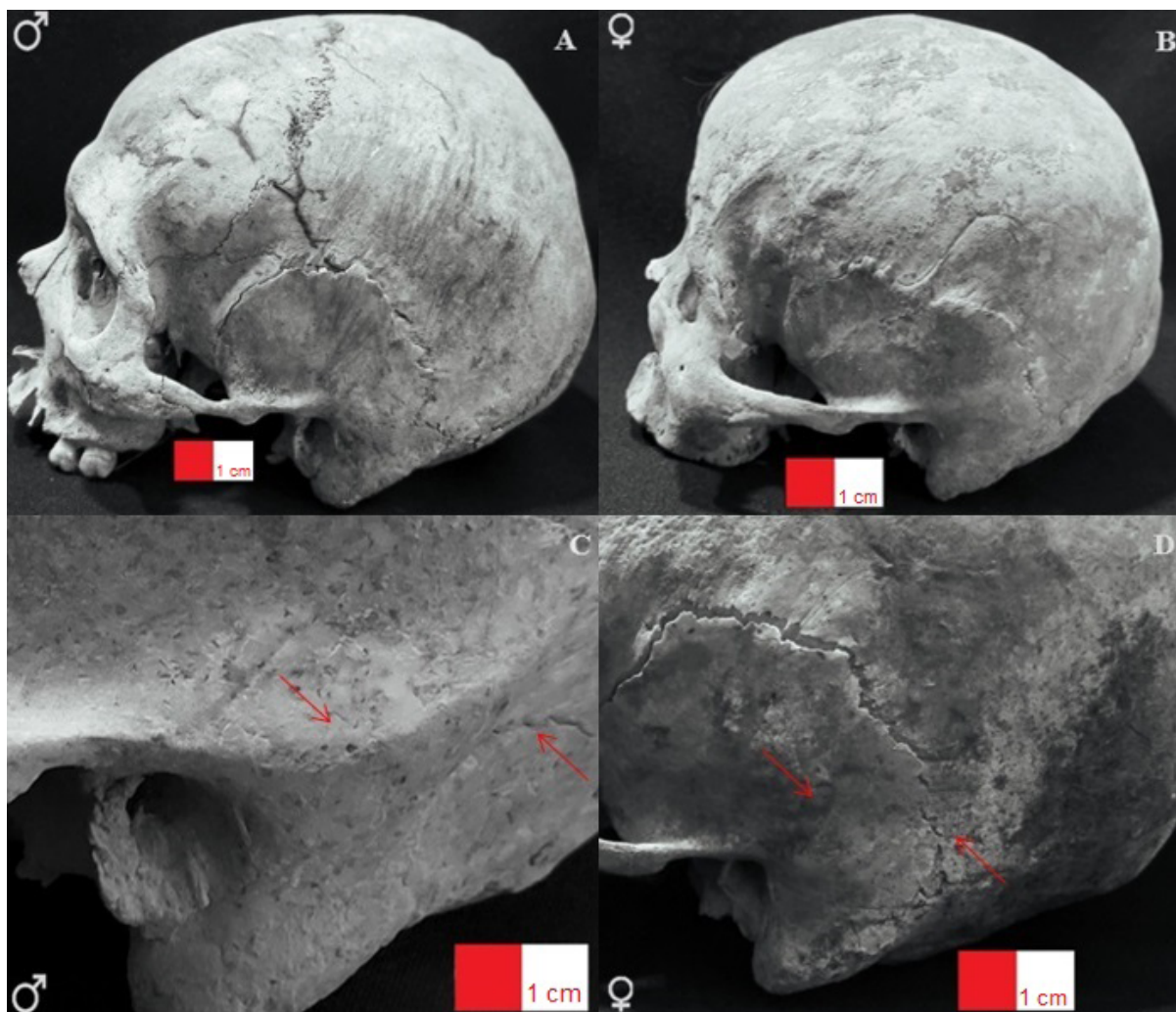
La nutrición, por su parte, tiene un papel primordial en la tasa y el tiempo de crecimiento. El mal estado nutricional puede afectar el dimorfismo sexual en el crecimiento y la composición corporal, donde los individuos normonutridos presentan un dimorfismo más desarrollado que los individuos malnutridos (Navazo et al., 2021; Oyhenart et al., 1999). Esta puede ser una de las causas de pérdida de robustez en los individuos masculinos. Como menciona Navazo y otros (2021) para individuos masculinos malnutridos en poblaciones de púberes y prepúberes de Puerto Madryn (Chubut, Argentina),

el dimorfismo sexual mostró una inhibición en gran parte de sus variables y componentes corporales (Navazo et al., 2021: 155). Es decir, en individuos malnutridos disminuye la expresión del dimorfismo sexual durante la pubertad. Si bien no hay registros sobre el estado nutricional de los individuos de la muestra analizada, la procedencia social de los grupos inhumados en los cementerios públicos municipales que conforman la colección corresponde a niveles socioeconómicos bajos y medios (Giannotti et al., 2022). Es por ello, que este factor pudo ser una de las causas de la pérdida del índice de robustez y del gran porcentaje de grados intermedios en los individuos masculinos.

Se destaca que la combinación de las variables de ambos métodos logró un porcentaje de acierto del 91,25%, lo que permitió mejorar el rendimiento para la determinación sexual. De esta manera, se propone como forma más óptima para determinar el sexo en un cráneo para las poblaciones del centro oeste argentino, aplicar el método de Buikstra y Ubelaker (1994) e incorporar las cinco variables con mejor rendimiento del Método 1, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- *Arquitectura* (Figura 2A-B): para relevar esta variable, se debe realizar una inspección general del cráneo de todos sus perfiles. Así, se observa que los cráneos masculinos son de mayor tamaño en general, con las inserciones musculares, tanto las del temporal como la del occipital, con rebordes bien marcados y la frente inclinada hacia atrás. En cambio, los femeninos muestran un menor tamaño, con una apariencia más grácil, en donde las inserciones musculares presentan rebordes no tan marcados o muy débiles, la frente más recta y las eminencias frontales y parietales más pronunciadas (Brothwell, 1987; Krenzer, 2006).
- *Cresta supramastoidea* (Figura 2C-D): para esta variable es necesario la vista lateral, anterior y posterior, como así también el tacto. La cresta supramastoidea es un área elevada de hueso que forma la extensión posterior del borde superior del proceso cigomático. En los cráneos masculinos, esta cresta tiene un mayor desarrollo que se nota en su grosor y extensión hacia la región occipi-





**Figura 2.** A: cráneo masculino; B: cráneo femenino; C: cresta supramastoidea muy marcada en un individuo masculino; D: cresta supramastoidea poco marcada en un individuo femenino.

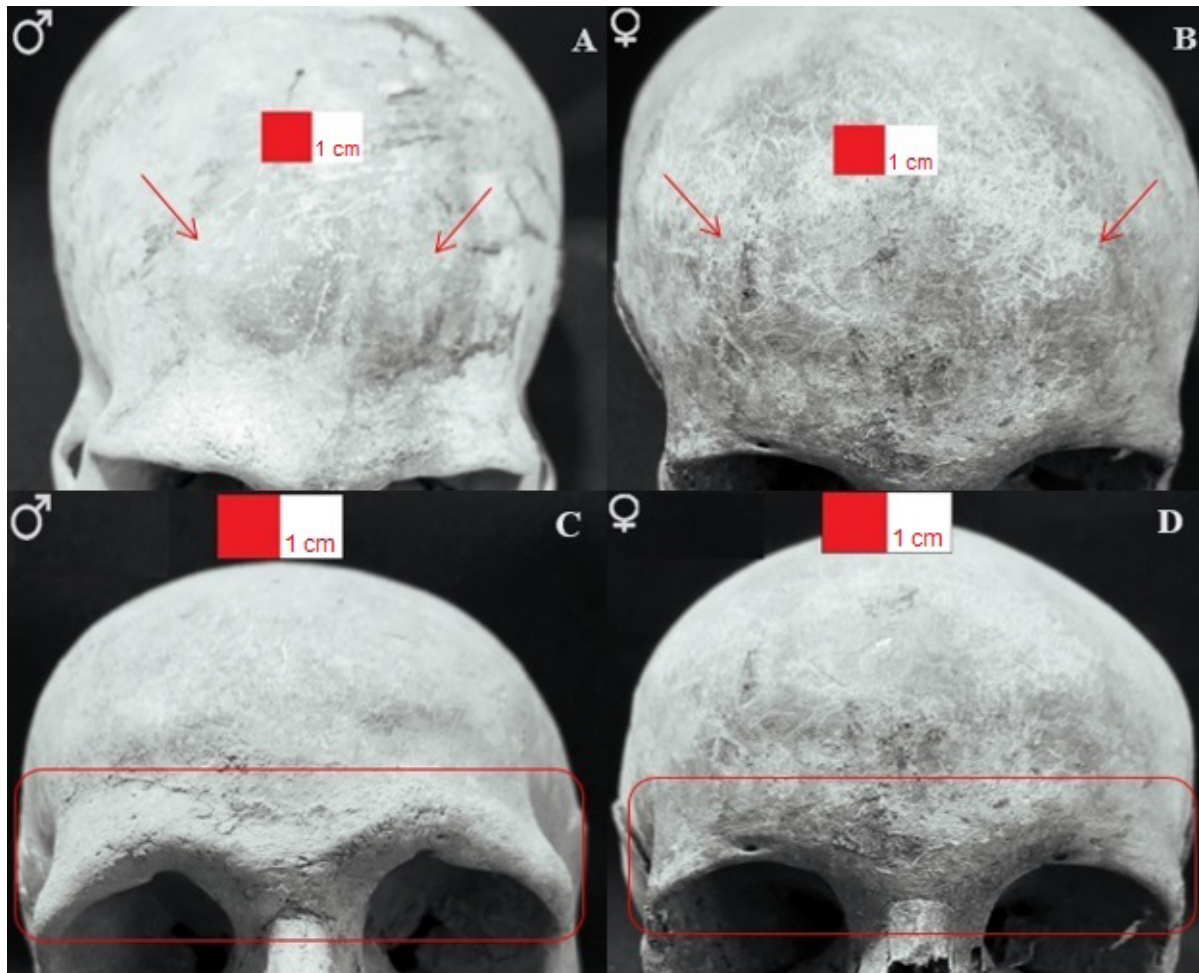
tal, con el reborde de la inserción muscular bien marcado. Los cráneos femeninos son menos desarrollados, con menor extensión y con el reborde menos marcado (Bernard y Moore-Jansen, 2009).

- *Eminencias frontales* (Figura 3A-B): el análisis de esta variable tiene que hacerse a través de una vista lateral, una vista anterior y especialmente a través del tacto. En los cráneos masculinos, las eminencias frontales están ausentes o muy débiles. En los femeninos, éstas están más pronunciadas, observándose dos protuberancias en ambos extremos del hueso frontal, que dan una apariencia redondeada a la frente (Herrmann et al., 1990).

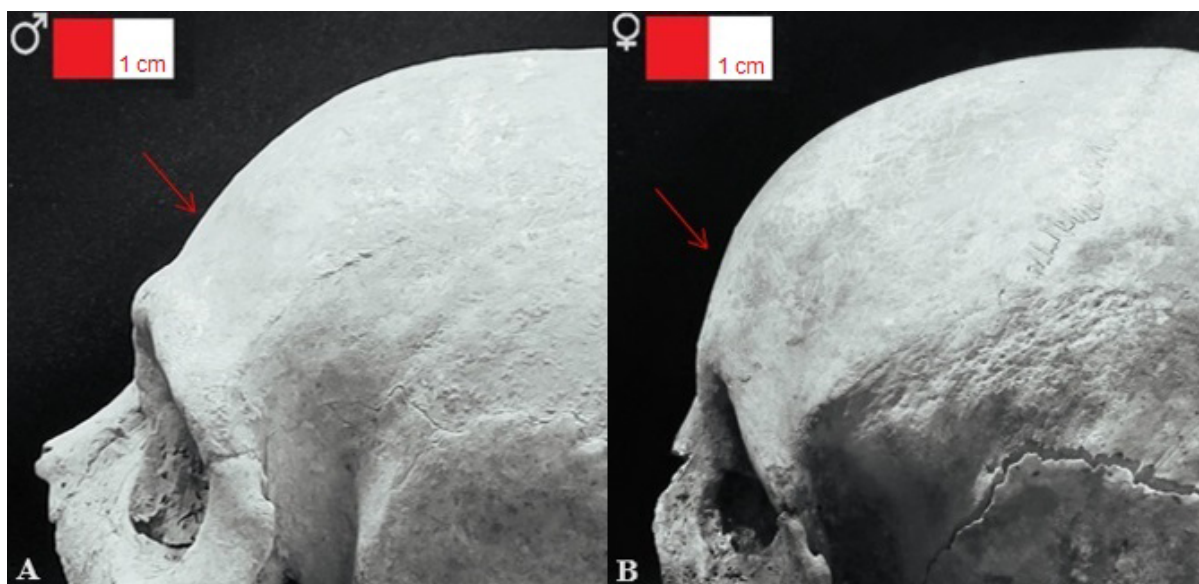
- *Arco superciliar* (Figura 3C-D): es necesario para su relevamiento, una vista anterior, una lateral y el tacto. El arco superciliar en los cráneos masculinos tiene un mayor grosor con bordes redondeados y está sobresalido hacia adelante (proyectándose en vista lateral) y extendido hacia los laterales de las orbitas. Los femeninos son más delgados, con bordes finos y con menos proyección frontal y lateral (Graw, 1999).

- *Inclinación de la frente* (Figura 4A-B): para esta variable, hay que realizar una observación lateral, colocando al cráneo alineado perpendicularmente. En los cráneos masculinos la frente suele tener una inclinación prominente hacia atrás, formando un ángulo obtuso. Por su parte, en los femeninos, la frente suele estar recta o levemente inclinada, formando un ángulo cercano a los 90° (Brothwell, 1987).

Por último, es importante recalcar en estos tipos de análisis la necesidad de que el observador realice un entrenamiento previo, que implica la observación y comparación de las distintas variables a relevar. Además de esto, se debe medir el grado de error intraobservador para perfeccionar el diagnóstico del sexo. Dichas prácticas a su vez van a permitir conocer las características de la muestra a analizar y mejorar las técnicas de determinación sexual.



**Figura 3.** A: eminencias frontales débiles de un individuo masculino; B: eminencias frontales pronunciadas de un individuo femenino; C: arco superciliar sobresalido de un individuo masculino; D: arco superciliar no sobresalido en un individuo femenino.



**Figura 4.** A: frente inclinada hacia atrás de un individuo masculino; B: frente recta de un individuo femenino.

## CONCLUSIÓN

Las muestras analizadas correspondientes a una población mendocina contemporánea presentaron dimorfismo sexual. En los dos métodos aplicados, se destacan las cuatro variables que alcanzaron el rango de precisión requerido (la arquitectura general, la cresta supramastoidea, las eminencias frontales y la inclinación de la frente) y el arco superciliar, que obtuvo un porcentaje considerable y diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. Estas variables se recomiendan que sean incorporadas al análisis clásico de los grados de expresión de Buikstra y Ubelaker (1994), para aumentar el porcentaje de acierto de los métodos cualitativos.

Cabe destacar la importancia de este tipo de evaluaciones metodológicas, ya que permiten no solo validar métodos y demostrar los porcentajes de acierto y error que estos tienen para las poblaciones estudiadas, sino que también hacen posible la detección de ciertos problemas en la clasificación, como pueden ser los atributos intermedios entre las variables y la disminución del índice de robustez en los individuos masculinos de colecciones modernas. Como paso a seguir en futuros análisis, se deberá incrementar la cantidad de observadores y medir tanto el error intra como interobservador, en pos de aumentar la confianza y precisión de las técnicas aplicadas. Además, a través de estos análisis se pueden inferir los factores que afectan al dimorfismo sexual, como lo pueden ser la genética, las condiciones ambientales, la edad o la nutrición. En esta investigación, se interpretó que la nutrición y las condiciones socioeconómicas de los individuos de la muestra fueron un factor importante en el desarrollo del dimorfismo sexual. Estas interpretaciones podrán ser mejoradas en futuros trabajos cuando se conozcan los resultados isotópicos de dieta de la muestra estudiada<sup>2</sup> y se realicen estudios antropológicos de la colección relativos al estado nutricional (e.g., hipoplasias del esmalte dental, hiperostosis porótica, líneas de Harris) que pueden influir en la expresión ósea del dimorfismo sexual.

Por último, se reafirma la importancia de las colecciones osteológicas como base de diversos proyectos de investigación, desarrollo y vinculación forense. A través de la conformación de la "Osteoteca Humana para la Investigación Científica y Forense de Mendoza" el Equipo Mendocino de Arqueología y Antropología Forense de Mendoza (EMAAF, FFyL, UNCuyo) desarrolló la primera validación antropológica de métodos de estimación

sexual del centro-oeste argentino sobre población local. Estos resultados serán utilizados en contextos judiciales incrementando la eficacia y eficiencia del servicio pericial antropológico.

## Agradecimientos

A las autoridades y empleados del Cementerio de la Ciudad de Mendoza y del Cementerio Parque Municipal Luján De Cuyo, por contribuir con la adquisición de muestras. Asimismo, a la Facultad de Filosofía y Letras (UNCuyo) por permitir la conformación de la Osteoteca Humana para la Investigación Científica y Forense de la provincia de Mendoza. La investigación contó con el financiamiento de los proyectos: PIBAA 21/2023-CONICET, PICT 650/2023 y SIIP UNCuyo G067-T1.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acsadi, G. y Nemeskeri, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Akademiai Kiado.
- Alves, N., Deana, N. F., Ceballos, F., Hernandez, P. y Gonzalez, J. (2019). Sex prediction by metric and non-metric analysis of the hard palate and the pyriform aperture. *Folia Morphologica (Warsz)*, 78(1), 137-144. <https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0109>
- Barceló, J. (2008). *Arqueología y estadística (1). Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas*. Col·lecció Materials 187. Servei de publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Prehistòria.
- Bernard, K. y Moore-Jansen, P. (2009). *Quantifying male and female shape variation in the mastoid region of the temporal bone*. Actas 5th Annual GRASP Symposium. Wichita State University, pp. 80-81.
- Brothwell, D. R. (1987). *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains* (3a ed.). Cornell University Press.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Poceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History*. Arkansas Archeological Survey research series.
- Giannotti, P. S., Mansegosa, D., Marchiori, J. y Fernández Aisa, C. (2022). Desarrollo de estándares metodológicos regionales para la investigación antropológica forense: primera colección osteológica documentada



- contemporánea del Centro-Oeste del país (Mendoza, Argentina). *InterSecciones en Antropología*, 23(Especial 1), 81–94. <https://doi.org/10.37176/iea.23.Especial1.2022.730>
- Graw, M., Czarnetzki, A. y Haffner, H.-T. (1999). The form of the supraorbital margin as a criterion in identification of sex from the skull: Investigations based on modern human skulls. *American Journal of Physical Anthropology*, 108(1), 91-96. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199901\)108:1<91::AID-AJPA5>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199901)108:1<91::AID-AJPA5>3.0.CO;2-X)
- Gupta, A., Billings, B. K., Hummel, S. y Grosskopf, B. (2022). Evaluating Morphological Methods for Sex Estimation on Isolated Human Skeletal Materials: Comparisons of Accuracies between German and South African Skeletal Collections. *Forensic Sciences*, 2(3), 574-584. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2030042>
- Herrmann, B., Grupe, G., Hummel, S., Piepenbrink, H. y Schutkowski, H. (1990). *Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden*. Springer Verlag.
- Husmann, P. R. y Samson, D. R. (2011). In the eye of the beholder: sex and race estimation using the human orbital aperture. *Journal of Forensic Science*, 56(6), 1424-1429. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01864.x>
- Inskip, S., Scheib, C. L., Wohns, A. W., Ge, X., Kivisild, T. y Robb, J. (2019). Evaluating macroscopic sex estimation methods using genetically sexed archaeological material: The medieval skeletal collection from St John's Divinity School, Cambridge. *American Journal of Physical Anthropology*, 168(2), 340– 351. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23753>
- Isaza, J. (2015). La Antropología Física y el diagnóstico del sexo en el esqueleto a partir del cráneo: métodos actuales y futuras perspectivas. *Boletín de Antropología*, 30(50), 94-126. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v30n50a04>
- Kalmey, J. K. y Rathbun, T. A. (1996). Sex determination by discriminant function analysis of the petrous portion of the temporal bone. *Journal of Forensic Sciences*, 41(5), 865-867.
- Klales, A. R. y Cole, S. J. (2017). Improving Nonmetric Sex Classification for Hispanic Individuals. *Journal of Forensic Science*, 62(4), 975-980. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13391>
- Krenzer, U. (2006). Métodos para la determinación del sexo. *Compendio de métodos antropológicos forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico*. Serie de Antropología Forense, Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas (CAFCA).
- Krogman, W. M. e İşcan, M. Y. (1986). *The human skeleton in forensic medicine*. Springfield, CC. Thomas Pub.
- Loth, S. R. e İşcan, M. Y. (2000). Sex Determination. En Knupfer, G. C. (Ed.), *Encyclopedia of Forensic Sciences* (pp. 252–260). Academic Press.
- Navazo, B., Oyhenart, E. E. y Dahinten, S. L. (2021). Dimorfismo sexual del crecimiento y de la composición corporal en la población infanto-juvenil de Puerto Madryn (Chubut, Argentina). *Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(3), 150-157. <https://doi.org/10.12873/413navazo>
- Machado Mendoza, D., Garcel Santana, F. y Pérez Pérez, V. (2021). Determinación del sexo a partir del fémur mediante funciones discriminantes, en cubanos de ascendencia hispánica. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 4(3), 6-14.
- Mansegosa, D. A., Marchiori, J. I. y Giannotti, P. S. (2020). Desarticulación, consumo y marcas en cadáveres humanos producidas por carnívoros: un estudio comparativo con casos forenses del centro oeste de Argentina. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 3(1), 6-16.
- Mansegosa, D. A., Giannotti, P. S., Marchiori, J. I. y Fernández Aisa, C. (2021). Antropología Forense en el Cuerpo Médico Forense y Criminalístico de Mendoza (Argentina): rol y compromiso humanitario. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 4, 40-51.
- Mansegosa, D. A., Giannotti, P. S. y Marchiori, J. (2024). Funciones discriminantes para determinar el sexo en restos óseos humanos modernos de la provincia de Mendoza (Argentina). *Revista Española de Medicina Legal*. En prensa. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2024.04.001>
- Marchiori, J. I., Mansegosa, D. A., Giannotti, S., Fernández Aisa, C. A., Jofré, F. N. y Aballay, F. H. (2022). Carroñeo de cadáveres humanos: aportes desde la tafonomía y la entomología a causas forenses (Mendoza, Argentina). *InterSecciones en Antropología*, 23(Especial 1), 53–66. <https://doi.org/10.37176/iea.23.Especial1.2022.729>
- Marchiori, J. I. (2023). *Validación de técnicas cuali y cuantitativas para la determinación del sexo en cráneos y mandíbulas de poblaciones actuales de Mendoza (Argentina) con aplicación en Antropología Forense* [Tesis de licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina].
- Mazza, B. (2013). Determinación sexual en cráneos de sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior: Una aproximación desde análisis

- cualitativos y cuantitativos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15(1), 15-28. <https://doi.org/10.17139/raab.2013.0015.1>
- Oyhenart, E. E., Ranieri, J. A. y Rodrigo M. A. (1999). Crecimiento y dimorfismo sexual en los dos primeros años de vida. *Estudios de Antropología Biológica*, 9, 439-454. <https://doi.org/10.22201/iaa.14055066p.1999.30881>
- Rogers, T. L. (2005). Determining the Sex of Human Remains Through Cranial Morphology. *Journal of Forensic Sciences*, 50(3), 493-500. <https://doi.org/10.1520/jfs2003385>
- Rogers, T. L. (2016). Forensic anthropology. En Pakosh, C. (Ed.), *The lawyers guide to the forensic sciences* (pp. 375-431). Irwin Law.
- Rösing, W., Graw, M., Marré, B., Ritz-Timme, S., Rothschild, M. A., Rötzscher, K.,...y Geserick, G. (2007). Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. *HOMO*, 58(1), 75-89. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2005.07.002>
- Suazo Galadames, I. C., Zavando Matamala, D. A. y Smith, R. L. (2008). Evaluating accuracy and precision in Morphologic Traits for sexual dimorphism in malnutrition human skull: A comparative study. *International Journal of Morphology*, 26(4), 876-883. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022008000400015>
- Suazo Galadames, I. C., Zavando Matamala, D. A. y Smith, R. L. (2009). Performance evaluation as a diagnostic test for traditional methods for forensic identification of sex. *International Journal of Morphology*, 27(2), 381-386. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000200012>
- Walrath, D., Turner, P. y Bruzek, J. (2004). Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *American Journal of Physical Anthropology*, 125(2), 132-137. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10373>
- Walker, P. L. (2008). Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *American Journal of Physical Anthropology*, 136(1), 39-50. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20776>
- Williams, B. A. y Rogers, T. L. (2006). Evaluating the accuracy and precision of cranial morphological traits for sex determination. *Journal of Forensic Sciences*, 51(4), 729-735. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00177.x>

## NOTAS

1. Dicha investigación fue parte de la tesis de licenciatura de uno de los autores (Marchiori, 2023).
2. La Osteoteca de Mendoza colabora con el aporte de muestras en el proyecto "Aplicación de isótopos estables en antropología forense: generación de un marco de referencia para la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires" (PICT-2020-SERIEA-02091), dirigido por el Dr. Tessone, que busca crear marcos de referencia isotópica (13C/12C; 15N/14N; 18O/16O) con aplicación forense para circunscribir áreas de búsqueda en contextos de identificación de personas NN.



